CHIMIE :

EXERCICE N°1 :

1°/ L'acide carboxylique : HCO_2H et l'alcool : $CH_3 - CH_2 - OH$.

2°/ a- Le taux d'avancement final, τ_f, d'une réaction chimique est égal au quotient de son avancement final x_f par son avancement maximal x_{max}.

b- * Acide + Alcool $\rightleftharpoons$ Ester + Eau .

A t =0s	n_0	n_0	0	0	mol.
A t_f	$n_0 - x$	$n_0 - x$	x	x	mol.
A t_f	$n_0 - x_f$	$n_0 - x_f$	x_f	x_f	mol.

$$* \; K = \pi_{éq} = \left(\frac{[Alcool].[Acide]}{[Ester].[Eau]} \right)_{éq} = \left(\frac{\frac{n(Alcool)}{V} \cdot \frac{n(Acide)}{V}}{\frac{n(Ester)}{V} \cdot \frac{n(Eau)}{V}} \right)_{éq} = \left(\frac{n(Alcool).n(Acide)}{n(Ester).n(Eau)} \right)_{éq} = \frac{x_f^{\,2}}{(n_0 - x_f)^2}$$

or $\tau_f = \frac{xf}{x_m} = \frac{x_f}{n_0}$ alors $x_f = n_0 . \tau_f$ par suite $K = \frac{n_0^{\,2}.\tau_f^{\,2}}{(n_0 - n_0.\tau_f)^2} = \frac{n_0^{\,2}.\tau_f^{\,2}}{n_0^{\,2}.(1-\tau_f)^2} = \frac{\tau_f^{\,2}}{(1-\tau_f)^2}$.

c- $2 = \frac{\tau_f}{1-\tau_f}$ ou $2 = -\frac{\tau_f}{1-\tau_f}$ alors $\tau_f = \frac{2}{3} = 0{,}66$ ou $\tau_f = 2 > 1$ impossible.

d- $\tau_f = \frac{2}{3} = 0{,}66 < 1$ alors la réaction d'estérification est limitée.

3°/ a- * D'après le tableau -1- on a V_{BE} (tube A) < V_{BE} (tube C) or au point d'équivalence acide-base on a : $n_{Acide\ restant} = C_B . V_{BE}$ par suite $n_{Acide\ restant}$ (tube A) < $n_{Acide\ restant}$ (tube C) alors la réaction d'estérification dans le tube A est plus rapide que dans le tube C par suite le facteur cinétique mis en jeu est le catalyseur (solution d'acide sulfurique).

D'après le tableau -2- on a V_{BE} (tube B) < V_{BE} (tube D) or au point d'équivalence acide-base on a : $n_{Acide\ restant} = C_B . V_{BE}$ par suite $n_{Acide\ restant}$ (tube B) < $n_{Acide\ restant}$ (tube D) alors la réaction d'estérification dans le tube B est plus rapide que dans le tube D par suite le facteur cinétique mis en jeu est la température.

* V_{BE} (tube A)$_{t= 60\ min}$ = V_{BE} (tube C)$_{t= 90\ min}$ alors pour $t \geq 60$ min on a $n_{Acide\ restant}$ est constant par suite le contenu du tube A est en état d'équilibre.

b- $n_1 = n_{Acide\ restant} = C_B . V_{BE}$ .AN : $n_1 = 2.10^{-2}$ mol.

c- $\tau_f = \frac{x_f}{n_0}$ or $n_1 = n_0 - x_f$ alors $x_f = n_0 - n_1$ par suite $\tau_f = \frac{n_0 - n_1}{n_0} = 1 - \frac{n_1}{n_0}$ alors $n_0 = \frac{n_1}{1-\tau_f}$.

AN : $n_0 = 5{,}88.10^{-2}$ mol et $x_f = n_0 - n_1$. AN : $x_f = 3{,}8.10^{-2}$ mol.